

Dialysator aus gestapelten Membranen

Publication number: DE1792446
Publication date: 1971-04-29
Inventor: HOELTZENBEIN JOSEF DR MED
Applicant: HOELTZENBEIN JOSEF DR MED
Classification:
- **International:**
- **European:** B01D13/00B6; B01D13/00D6
Application number: DE19681792446 19680904
Priority number(s): DE19681792446 19680904

Report a data error here

Abstract not available for DE1792446

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.: 12 d, 1/04

Offenlegungsschrift 1 792 446

Aktenzeichen: P 17 92 446.8

Anmeldetag: 4. September 1968

Offenlegungstag: 29. April 1971

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung:

Dialysator aus gestapelten Membranen

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder:

Hoeltzenbein, Josef, Dr. med., 4400 Münster

Vertreter: —

Als Erfinder benannt:

Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 13. 3. 1970

Professor Dr.-Ing.
ROBERT MELDAU
Dipl.-Ing.
GUSTAV MELDAU
Patentanwälte
H 1234 Prof.M/d

483 GUTERSLOH/W., den.....
Carl-Bertelsmann-Str. 4
Telefon (05241)-23464

1792446

Herr
Dr. med. J. Hoeltzenbein
44 M ü n s t e r
Zum Guten Hirten 105

Dialysator aus gestapelten Membranen

Gegenstand der Erfindung ist ein Dialysator aus gestapelten Membranen sehr dünner, submikroporöser Häute mit planebenen Oberflächen. Solche Dialysatoren sind in sehr vielen verschiedenen Formen ausgebildet worden.

Die Erfindung löst die Aufgabe, solche Membrandialysatoren aus Stapeln submikroporöser Häute auszubilden, so daß sie nur aus solchen Häuten und kanalbildenden Abstandhaltern stapelbar sind und die Dialyseflüssigkeiten die gesamten Außenwände der Membranstapel statistisch gleichmäßig in ununterbrochenem Betrieb beaufschlagen derart, daß bei z.B. rechteckiger Ausbildung der Stapel je eine Seitenfläche zum Eintritt der einen Flüssigkeit dient, die gegenüberliegende Wandfläche zu deren Austritt und die rechtwinklig dazu verlaufenden Seitenwände zum Durchtritt der dialysierenden Flüssigkeit im Querstrom.

Im Zusammenhang mit diesem räumlich kontinuierlich wirkenden großoberflächigen Membrandialysator wird die weitere Aufgabe gelöst, die Membranstapel mittels Winkelschienen einzufassen und als Stützen zu halten und Schenkel dieser Winkelschienen gleichzeitig zur flüssigkeitsdichten Abtrennung der 4 Abteile für die Ein- und Austritt der zur Dialyse zusammenwirkenden Flüssigkeiten auszubilden.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht der neue Dialysator aus gestapelten Membranen darin, daß sehr dünne, submikroporöse Häute mit planebenen Oberflächen abwechselnd mit ähnlich dünnen undurchlässigen Platten mit durchgängig gerillten Oberflächen zu einem Membranfilter gestapelt sind, indem die Platten mit abwechselnd längs- und querverlaufenden gegeneinandergerichteten Rillen aufeinander gelegt sind und jede Wand des Stapels gegenüber den anderen Wänden mittels Trennwänden flüssigkeitsdicht abgeschlossen auf ihrer vollen Fläche gleichförmig von Flüssigkeit beaufschlagt einen Teil eines Behälters für eine ununterbrochene Querstromdialyse bildet.

Vorteilhaft ist ferner, daß die Häute und die Rillenplatten gleichgroß und von einfacher geometrischer Form mit senkrechten Wänden ausgebildet sind.

Eine weitere Neuheit besteht darin, daß sein dialysierender Teil nur aus zwei Bauteilen besteht, nämlich den Dialysehäuten und einer Art gegeneinander versetzt angeordneten Rillenplatten.

Eine weitere Verbesserung ist, daß es sich um Rillenplatten handelt, die auf der Ober- und Unterseite mit quer zueinander verlaufenden Rillen versehen sind.

Ein weiteres Merkmal besteht darin, daß die Rillenplatten im Querschnitt dreieckige Rillen mit Flanken aufweisen.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in einigen beispielsweise, aber bevorzugten Ausführungsformen dargestellt:

Figur 1 ist in starker Vergrößerung ein Teil eines Membranstapels nach der Erfindung,

Figur 2 ist in etwas weniger starker Vergrößerung ein Schaubild einer Eckausbildung eines neuen Dialysators,

Figuren 3-5 veranschaulichen sehr dünne Reliefplatten zur Ausbildung der Dialysekanäle,

Figur 6 ist eine beispielsweise und schematische Ausbildung eines Dialysegerätes nach der Anmeldung.

Aus diesen Figuren ergibt sich im einzelnen der folgende Aufbau des neuen Dialysators aus gestapelten Membranen:

Häute 1, die in der praktischen Ausführung dünn und submikroporöse Membranen sind, haben planebene Oberflächen. Sie lassen sich daher, wie Figur 1 zeigt, leicht und beliebig hoch mit ähnlich dünnen undurchlässigen Platten 2 zu einem Membranfilter 5 stapeln. Die dünnen, undurchlässigen Platten 2 sind durchgängig mit Rillen 3 versehen. Diese Rillen beginnen also an einem Ende der Platten 2. Die Rillen erstrecken sich bis an das andere Ende der Platte, wo sie also in einer Außenmündung des Stapels münden. Diese Platten 2 lassen sich nach dem heutigen Stand der Technik mitsamt ihren Rillen 3 nach den jeweiligen Erforder-

nissen leicht chemisch beständig inaktiv gegenüber dem Stoff der Membranen und ebenso abweisend gegenüber den Dialyseflüssigkeiten herstellen.

Ebenso wie die Membranhäute 1 können die Platten 2 aus großen Werkstücken in der gewünschten Form ausgestanzt werden. Nach dem heutigen Stand der Technik ist ferner leicht möglich, Platten 2 mit beliebigen Rippenarten 3 durch Pressen oder Walzen herzustellen.

Man erkennt in Figur 1, daß der Stapel des Membranfilters 5 einfach und zweckmässig mit senkrechten Wänden 4 stapelbar ist. Werden, wie die Figur 1 zeigt, die Platten 2 mit abwechselnd längs- und querverlaufenden gegeneinandergerichteten Rillen gestapelt, also in der Figur 1 abwechselnd mit Rillen, die in der rechten dargestellten Oberfläche enden und in der linken, deren Kanäle jeweils von der gleichen Membran begrenzt sind, so können diese Wände 4 Wandungen von gegeneinander abgeschlossenen Flüssigkeitsabteilen bilden. Diese sind dann auf der ganzen Höhe und Breite statistisch gleichmäßig mit den Dialyseflüssigkeiten beaufschlagbar, die durch die jeweils dazwischenliegende offene Membranwand im Querstrom austauscht.

Die Einheit des Dialysators wird nach Figur 1 gebildet durch je 2 Platten 2 mit längs- und querverlaufenden aufeinander zugerichteten Rillen mit einer dazwischenliegenden Membran. Diese wirksame Dialysatoreinheit besteht daher aus nichts anderem als aus den beiden Bauteilen, nämlich den Dialysehäuten 1 und einer Art von gegeneinander versetzt angeordneten Rillenplatten 2. In Figur 2 ist ein Dialysator aus gestapelten Membranen in einer gegenüber der Figur 1 verkleinerten, gegenüber der tatsächlichen Ausführung aber immer noch

stark vergrößerten Ausführung gemeinsam mit den Eckstützen 7 - 9 für die Stapelung in einem Dialysegefäß zu erkennen. Wiederum ist der Stapel 5 aufgebaut aus sehr dünnen, submikroporösen Häuten 1 mit planebenen Oberflächen, abwechselnd mit dünnen, undurchlässigen Platten 2 mit durchgängig gerillten Oberflächen 3 im Sinne einer Ausbildung senkrechter Wände 4.

Die von diesen Wänden 4 gebildete Kante des Stapels ist eingefasst von Stützen 7, die ebenfalls porös oder durchbrochen sein können. Im allgemeinen werden diese Stützen 7 aus sehr dünnem Kunststoff bestehen. Diese Stützen 7 sind Formstücke, die aus einer Trennwand 6 und einer Winkelschiene bestehen, welche die Schenkel 8 und 9 hat. Diese Stütze 7 kann einstückig mit dem Dialysatorbehälter 15 sein, wie aus Figur 6 hervorgeht. Sowohl aus Figur 1 wie aus Figur 2 ist zu erkennen, daß der neue Dialysator eine ununterbrochene Querstromdialyse möglich macht, indem er dauernd statistisch gleichförmig von zwei Ansichtsflächen her in seinem ganzen Volumen beaufschlag ist.

Man erkennt ferner aus den Figuren 3 - 5, daß die gerillten Platten in verschiedener Weise profiliert sein können, um sich den unterschiedlichen Anwendungszwecken anzupassen. Nach Figur 3 sind die Platten 3 mit im Querschnitt dreieckigen Rillen 14 versehen, welche Flanken 16 haben. Die Breite 17 der Rillen wird im allgemeinen doppelt so groß gewählt wie die Höhe 18. Für viele Dialyse Zwecke hat sich eine Breite 17 von etwa 250 Micron = 0,25 mm empfohlen.

In Figur 4 erkennt man als weiteres Beispiel Rillenplatten 2 mit eckigen Rillen 11 von etwa trapezförmigem Querschnitt und planebenen Oberflächen 12.

In Figur 5 sind Rillenplatten 10 als Weiterentwicklung der Platten 2 dargestellt, die auf der Ober- und Unterseite mit quereinander verlaufenden Rillen 3 und 3a versehen sind.

In Figur 6 erkennt man einen Behälter 15, in welchem mittels der Stützwände 7 vier flüssigkeitsdicht voneinander getrennte Abteile 19 gebildet sind. Die Dialyseflüssigkeiten werden in diese Abteile 19 mittels Stützen 20 eingeleitet bzw. auf der entgegengesetzten Seite aus den dort gebildeten Abteilen 19 abgeleitet.

Der neue Dialysator aus gestapelten Membranen ist zufolge seines einfachen Aufbaues der Massenfertigung in weitgehend angepassten Bauarten zugänglich. Diese Anpassungsfähigkeit bezieht sich auf die Auswahl der Baustoffe, welche im allgemeinen Kunststoffe sein werden. Die Platten 2 bzw. 10 können auch aus entsprechend unempfindlichen Metallfolien hergestellt sein, vor allem dann, wenn es darauf ankommt, narrensicher die Membranhäute 1 von den undurchlässigen Platten 2 bzw. 10 zu unterscheiden.

Ferner hat der neue Dialysator aus gestapelten Membranen den Vorzug, daß er in jedem Fall leicht und sicher auch von Ungeübten aufgebaut werden kann und sich äußerst leicht reinigen läßt.

Die Größe der neuen Dialysatoren ist nur begrenzt von der Empfindlichkeit ihrer empfindlichsten Teile, nämlich der Membranhäute 1. Diese lassen sich in Größen von 1 qm und wesentlich mehr herstellen und stapeln.

Im Betrieb ist der neue Dialysator keinen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Seine Wirtschaftlichkeit und seine Größe hängt im einzelnen Fall nur von seinem inneren Strömungswiderstand ab sowie davon, unter welchem Überdruck die Membranen 1 beansprucht werden können. Da diese Membranen auf äußerst kurzen Strecken und noch dazu rasterartig durch die benachbarten Rillenkuppen gehalten sind, können die neuen Dialysatoren unter ziemlich hohem Überdruck und/oder mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten der Dialyseflüssigkeit belastet werden.

In dem Ausführungsbeispiel der Zeichnung sind die einander parallelen Rillen der undurchlässigen Platten 2 bzw. 10 in einem Verlauf parallel zueinander und parallel zu den Kanten der Membranen 1 gezeichnet worden. Diese Ausführung ergibt die einfachste Stapelung und die übersichtlichste Betriebsweise. Man kann die Rillen jedoch auch wellenförmig führen oder in Ausnahmefällen diagonal zu den Kanten anordnen, sofern das Dialysegefäß entsprechend geformt ist, was durch handwerksmäßige Maßnahmen möglich ist. Eine statistisch gleichförmige Belastung zum Zweck einer in allen Teilen des Stapels gleichmäßigen Dialyse bei geringstem Widerstand wird jedoch erfahrungsgemäß bei der Ausbildung nach der Zeichnung erreicht.

Sehr vorteilhaft ist der neue Dialysator aus gestapelten Membranen mit Bezug auf die Überwachung seines Betriebes. Selbst wenig Geübte vermögen bei Beobachtung des Flüssigkeitsstandes bzw. des Ein- und Ausflusses von Dialyseflüssigkeit in den einander gegenüberliegenden Behältern zu erkennen, ob die Dialyse ordnungsgemäß verläuft. Sofern man sich nicht auf eine unmittelbare Beobachtung beschränken will oder aber wenn die Dialyse in geschlossenen Gefäßen vor sich gehen soll, können beliebig fein anzeigende Strömungsmesser in die Zu- und Abströmstutzen 20 eingeführt werden, um einerseits den gleichhohen Zu- und Abfluß einer einzelnen Dialyseflüssigkeit anzuzeigen, aber auch das proportionale Verhältnis der beiden Dialyseflüssigkeiten, wenn diese mit unterschiedlichem Druck oder unterschiedlicher Geschwindigkeit durch ihre vorbestimmte Rillengruppe geführt werden.

9

Patentansprüche

- 1.) Dialysator aus gestapelten Membranen, dadurch gekennzeichnet, daß sehr dünne, submikroporöse Häute (1) mit planebenen Oberflächen abwechselnd mit ähnlich dünnen undurchlässigen Platten (2) mit durchgängig gerillten Oberflächen (3) zu einem Membranfilter (5) gestapelt sind, indem die Platten (2) mit deren Öffnungen gegeneinandergerichtet und gegeneinandergerichteten Rillen (3) aufeinandergelegt sind und jede Wand (4) des Stapels (5) gegenüber den anderen Wänden (4) mittels Trennwänden (7-9) flüssigkeitsdicht abgeschlossen auf ihrer vollen Fläche (4) gleichförmig von Flüssigkeit beaufschlagt einen Teil eines Behälters (15) für eine ununterbrochene Querstromdialyse bildet.
- 2.) Dialysator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Häute (1) und die Rillenplatten (2) gleichgroß und von einfacher geometrischer Form mit senkrechten Wänden (4) ausgebildet sind.
- 3.) Dialysator nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sein dialysierender Teil (5) nur aus zwei Bauteilen besteht, nämlich den Dialysehäuten (1) und einer Art gegeneinander versetzt angeordneten Rillenplatten (2).

- 4.) Dialysator nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch Rillenplatten (10), die auf der Ober- und Unterseite mit quer zueinander verlaufenden Rillen (3 u. 3a) versehen sind.
- 5.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillenplatten (2) im Querschnitt dreieckige Rillen (14) mit Flanken (16) aufweisen.
- 6.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillenplatten (2) eckige Rillen (11) von etwa trapezförmigem Querschnitt haben und planebene Oberflächen (12).
- 7.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Halterung des Membranfilterstapels (5) Stützen (7) mit Winkelschienen (9) und flüssigkeitsdichten Wänden (6) dienen.
- 8.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelschienen (9) zur Schaffung einer Flüssigkeitsverbindung mit dem von ihnen eingefassten Teilen der Rillen (3) flüssigkeitsdurchlässig sind.
- 9.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß alle Bauteile des Membrandialysators aus Kunststoffen bestehen.
- 10.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (15) mit den Trennwänden (6) sowie den Stützen (7) aus Winkelschienen (8,9) einstückig ist.

12d 1-04 AT: 4.9.68 OT: 29.4.71

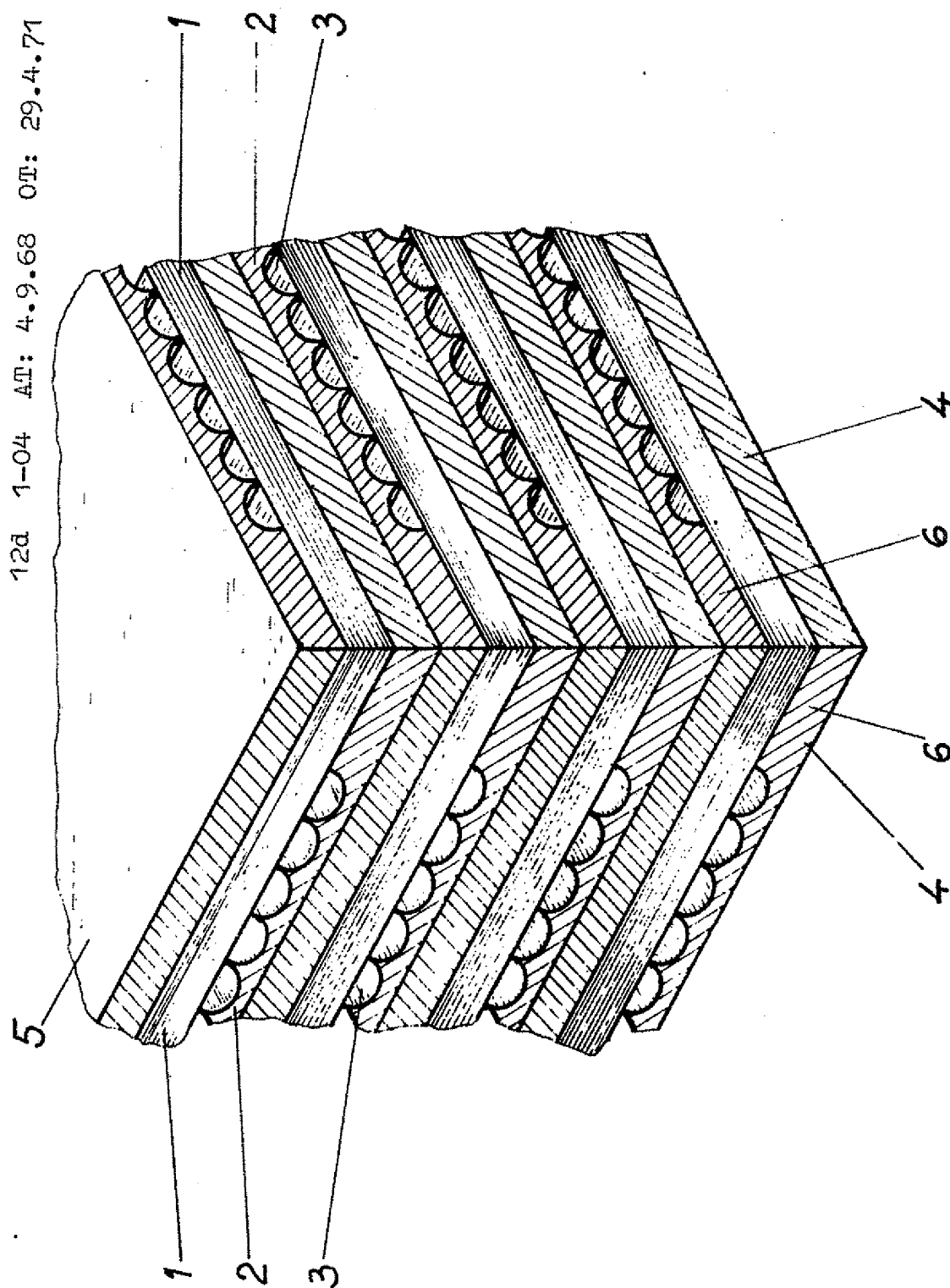


Fig. 1

Fig. 2

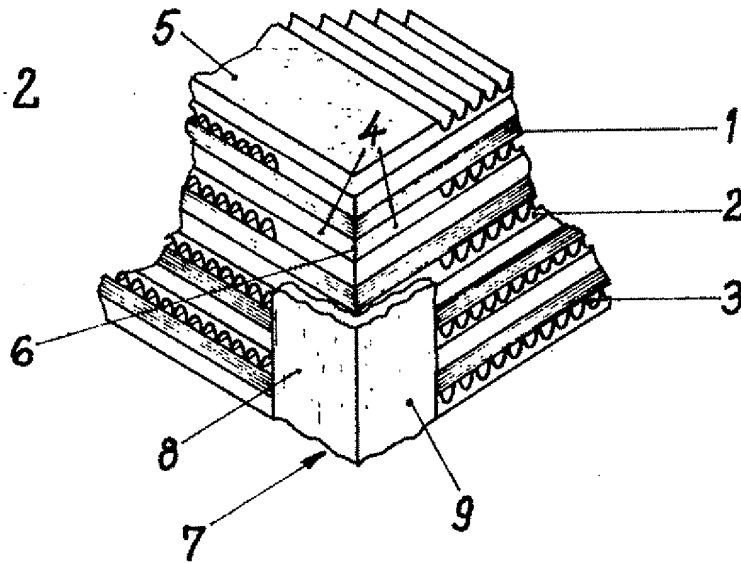


Fig. 3

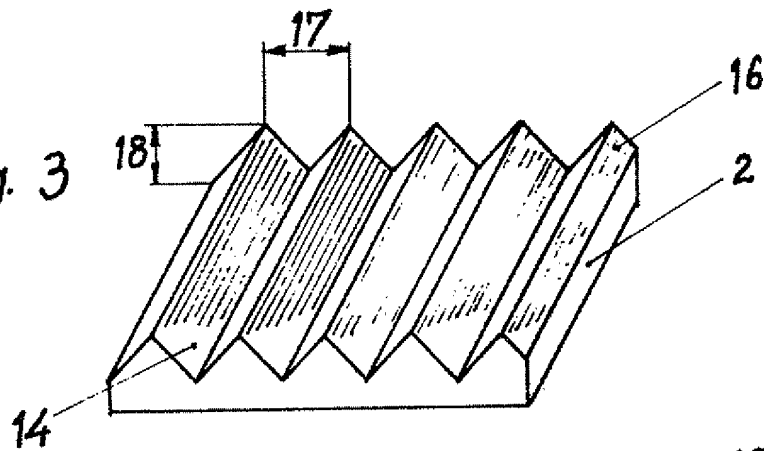


Fig. 4

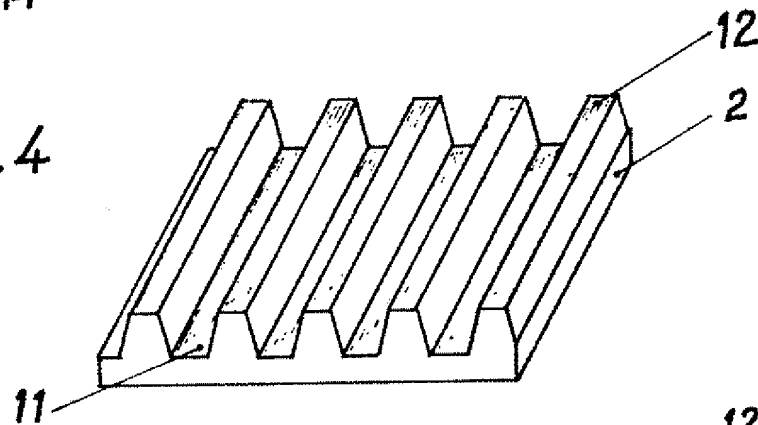
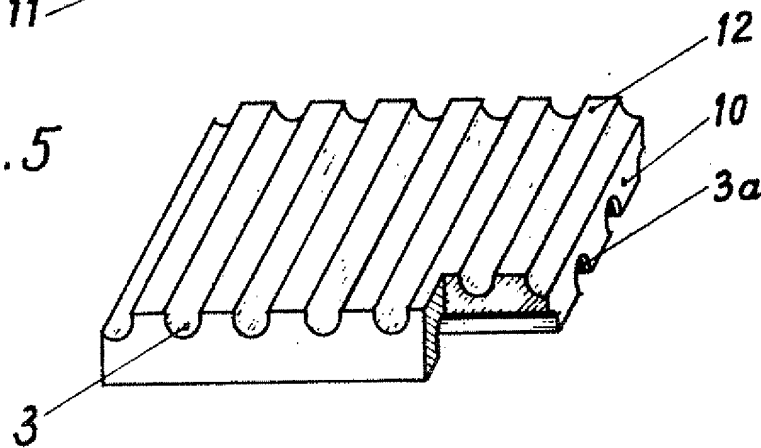


Fig. 5



A.

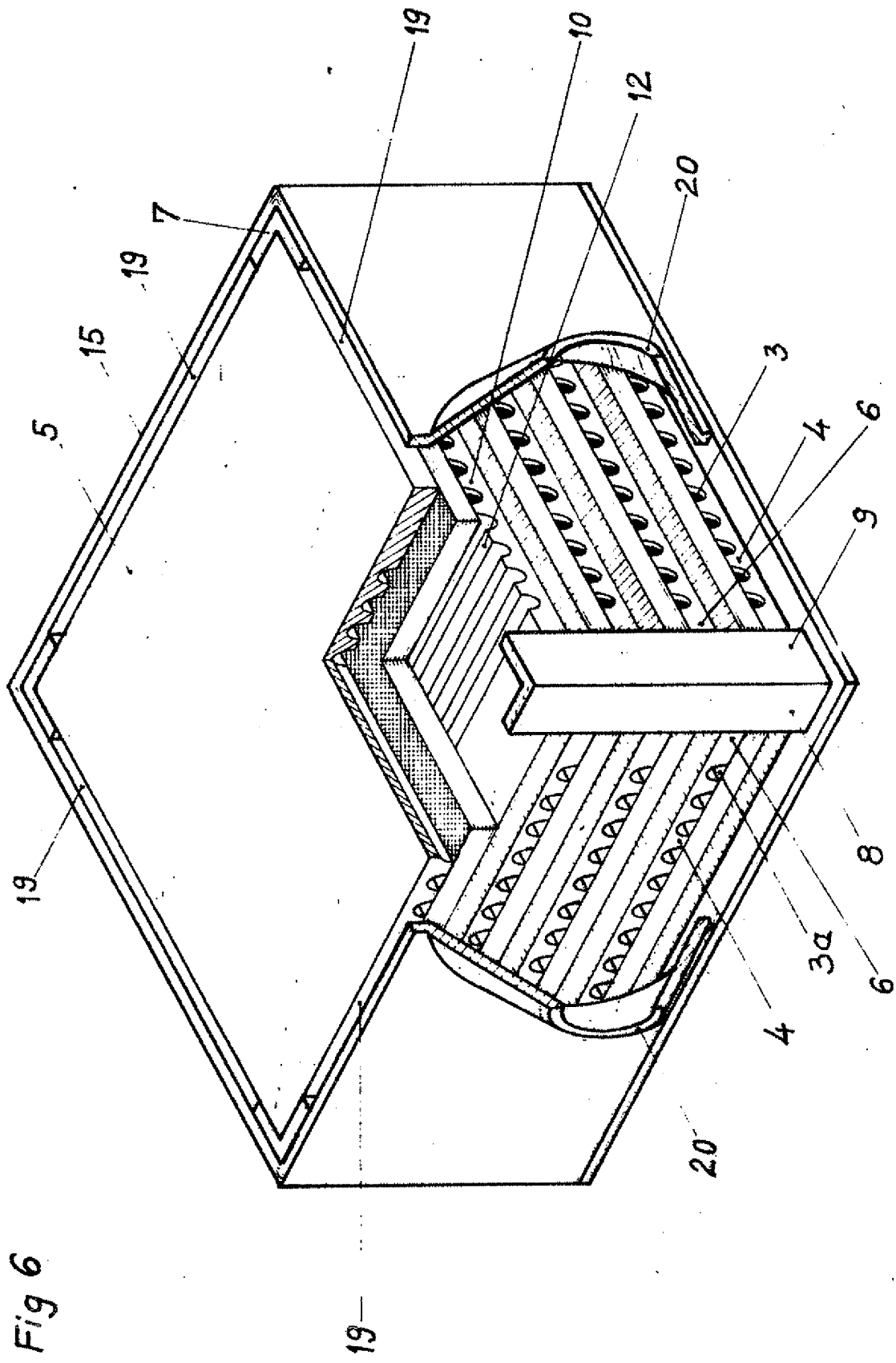


Fig 6

German Patent No. 1 792 446
(Offenlegungsschrift)

Job No.: 549-112597

Translated from German by the McElroy Translation Company
800-531-9977 customerservice@mcelroytranslation.com

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
GERMAN PATENT OFFICE
PATENT NO: 1 792 446
(Offenlegungsschrift)

Int. Cl.:	B 01 d
German Cl.:	12 d, 1/04
Filing No.:	P 17 92 446.8
Filing Date:	September 4, 1968
Date Laid-open to Public Inspection:	April 29, 1971

DIALYZER CONSISTING OF STACKED MEMBRANES

Inventor:	Inventor is the applicant
Applicant:	Josef Hoeltzenbein 4400 Münster

Notification in accordance with Art. 7, Section 1, Paragraph 2, No. 1 of the Law of September 4, 1967 (BGBI. I, p. 960): March 13, 1970

The subject of the invention is a dialyzer consisting of stacked membranes of very thin, submicroporous skins with flat surfaces. Such dialyzers have been made in many different shapes.

The invention solves the problem of making such membrane dialyzers from stacks of submicroporous skins, so that they can be stacked only from such skins and channel-forming spacers and the dialysis fluids impinge on all of the outside walls of the membrane stack with statistical uniformity in an uninterrupted operation, in such a way that, for example, in a rectangular shaping of the stack, each lateral surface is used for the entry of a fluid; the opposite wall surface, for its exiting; and the lateral walls running at right angles to it, for the passage of the dialyzing fluid in a transverse flow.

In connection with this large-surface membrane dialyzer continuously operating spatially, the additional problem of enclosing the membrane stack by means of angular parts and holding them as supports, and at the same time, making legs of these angular parts for the liquid-proof separation of the 4 compartments for the entry and exit of the fluids acting together for the dialysis.

To solve this problem, the new dialyzer consists of stacked membranes in that very thin, submicroporous skins with flat surfaces are stacked, alternatingly with similarly thin impermeable plates with permeably grooved surfaces to form a membrane filter by placing the plates with grooves directed opposite one another, alternatingly longitudinal and transverse, on one another, and each wall of the stack, closed off relative to the other walls in a liquid-proof manner by means of separation walls uniformly impinged by fluid on their full surface, forms a part of a container for an uninterrupted transverse flow dialysis.

It is also advantageous that the skins and the grooved plates have the same size and are made with a simple geometrical form with vertical walls.

Another novelty is found in the fact that its dialyzing part consists of only two components--namely, the dialysis skins and a type of grooved plates, arranged staggered with respect to one another.

Another improvement is that we are dealing with grooved plates which are provided with grooves transverse to one another on the upper and lower sides.

Another feature is to be found in the fact that the grooved plates have triangular grooves with sides, in the cross-section.

The invention is shown in the drawing in some embodiments which are given by way of example but are preferred:

Figure 1 is, greatly enlarged, a part of a membrane stack according to the invention;

Figure 2 is, somewhat less enlarged, a diagram of a corner formation of a new dialyzer;

Figures 3-5 illustrate very thin relief plates for the formation of the dialysis channels;

Figure 6 is a schematic formation of a dialysis apparatus, by way of example, according to the application.

From these figures, the details of the following structure of the new dialyzer consisting of stacked membranes can be deduced:

Skins 1, which are thin and submicroporous membranes in practical implementation, have flat surfaces. Therefore, as Figure 1 shows, they can be stacked to form a membrane filter 5 easily and variably high with similarly thin impermeable plates 2. The thin impermeable plates 2 are provided with grooves 3 throughout. These grooves, therefore, begin at one end of the plates 2. The grooves extend to the other end of the plates, where they therefore lead to an outside opening of the stack. These plates 2, along with their grooves 3, can be easily produced chemically resistant and inactive with respect to the material of the membranes and, likewise, repellent to dialysis fluids, in accordance with the current state of the art and the individual requirements.

Just as the membrane skins 1, the plates 2 can be punched out of large specimens in the desired form. According to the current state of the art, it is also possible to produce plates 2 with any types of ribs 3 by pressing or rolling.

One can see in Figure 1 that the membrane filter pile 5 can be stacked in a simple and appropriate manner with vertical walls 4. If as Figure 1 shows the plates 2 with grooves directed opposite one another, alternately longitudinal and transverse, are stacked—that is, in Figure 1, alternately, with grooves which end in the surface shown to the right and in the left, whose channels are limited by the same membrane, then these walls 4 can form walls of liquid compartments, closed off with respect to one another. They can then be supplied along the entire height and width and in a statistically uniform manner with the dialysis fluids, which [are] exchanged in the transverse flow through the membrane wall open in between.

The dialysis unit is formed, in accordance with Figure 1, by 2 plates 2 with grooves directed toward one another, running in a longitudinal and transverse direction, with an intermediate membrane. This effective dialysis unit, therefore, consists of nothing more than the two components—namely, the dialysis skins 1 and a kind of grooved plates 2, arranged staggered with respect to one another. In Figure 2, one can see a dialyzer consisting of stacked membranes, in an implementation which is reduced in size in comparison to Figure 1 but which is still greatly enlarged in comparison to the actual implementation, together with the corner supports 7-9 for the stacking in a dialysis container. In turn, the stack 5 is made of very thin submicroporous skins 1 with flat surfaces, alternating with thin nonpermeable plates 2 with grooved surfaces 3 throughout in the sense of a formation of vertical walls 4.

The edge of the stack formed by these walls 4 is enclosed by supports 7, which can likewise be porous or perforated. In general, these supports 7 are made of very thin plastic. These supports 7 are molded articles, which consist of a separation wall 6 and an angular part, which has the legs 8 and 9. This support 7 can be in one piece with the dialyzer container 15 as can be seen from Figure 6. One can see from both Figure 1 as well as Figure 2 that the new dialyzer makes possible an uninterrupted transverse flow dialysis, in that it is continuously supplied in its entire volume in a statistically uniform manner from two projection surfaces.

From Figures 3-5, one can also see that the grooved plates can be profiled in different ways, so as to adapt to the various application purposes. According to Figure 3, the plates 3 are provided with grooves 14, which are triangular in cross-section and have sides 16. The width 17 of the grooves is generally selected to be twice as large as the height 18. For many dialysis purposes, a width 17 of approximately 250 microns = 0.25 mm has proved recommendable.

In Figure 4, one can see as a further example grooved plates 2 with angular grooves 11 and an approximately trapezoidal cross section and flat surfaces 12.

In Figure 5, grooved plates 10 are shown as a further development of the plates 2, which are provided with grooves 3 and 3a, running transversely to one another on the upper and lower sides.

In Figure 6, one can see a container 15 in which four liquid-proof compartments 19, separated from one another, are formed by means of support walls 7. The dialysis fluids are

introduced into these compartments 19 by means of connecting pieces 20 or are drawn off from the compartments 19 formed there on the opposite side.

The new dialyzer, consisting of stacked membranes, is suitable for mass production in largely adapted models as a result of its simple structure. This adaptability refers to the selection of the construction materials, which will generally be plastics. The plates 2 or 10 can also be produced from correspondingly nonsensitive metal films; above all it is a matter of a foolproof differentiation of the membrane skins 1 from the impermeable plates 2 and 10.

Furthermore, the new dialyzer consisting of stacked membranes has the advantage that it can be put together easily and reliably, in any case, even by those with no practice in doing so, and can be cleaned in an extremely easy manner.

The size of the new dialyzers is limited only by the sensitivity of its most sensitive parts--namely, the membrane skins 1. They can be produced and stacked in sizes of 1 square meter and substantially more.

In operation, the new dialyzer is not exposed to any mechanical stresses. Its efficiency and its size depend, in the individual case, only on its inner flow resistance and under what excess pressure the membranes 1 can be stressed. Since these membranes are held on extremely short stretches and in addition in a grid-like fashion, by the adjacent groove tops, the new dialyzers can be burdened under rather high excess pressure and/or at high flow rates of the dialysis fluid.

The grooves of the impermeable plates 2 and 10, parallel to one another, were drawn in a course parallel to one another and parallel to the edges of the membranes 1 in the embodiment example of the drawing. This implementation produces the simplest stacking and the clearest mode of operation. The grooves, however, can also be conducted in the form of undulations or in exceptional cases, they can be arranged diagonal to the edges if the dialysis container is correspondingly shaped, which is possible by mechanical measures. A statistically uniform loading for the purpose of a dialysis which is uniform in all parts of the stack, with the least resistance, is attained in accordance with experience, however, with the development according to the drawing.

The new dialyzer consisting of the stacked membranes is very advantageous with respect to the monitoring of its operation. Even those with little practice will be able to tell, when observing the liquid level or the entry or exit flows of dialysis fluid into the containers opposite each other, whether the dialysis is working in an orderly manner. If one does not wish to limit oneself, however, to an indirect observation or if the dialysis is to take place in closed containers, flow gauges which have indicators with different degrees of precision can be introduced into the inflow and outflow connections 20, so as to, on the one hand, indicate the equally high inflow and outflow of an individual dialysis fluid, but also the proportional ratio of the two dialysis fluids if they are conducted through their predetermined groove group under different pressures or at different rates.

Claims

1. Dialyzer consisting of stacked membranes, characterized in that very thin submicroporous skins (1) with flat surfaces are stacked to form a membrane filter (5), alternatingly with similarly thin impermeable plates (2) with surfaces (3) grooved throughout, in that the plates (2) directed toward one another with their openings and grooves (3) directed toward one another, are placed on one another and each wall (4) of the stack (5), closed off in a liquid-proof manner relative to the other walls (4) by means of separation walls (7-9) and uniformly supplied by liquid on its full surface (4), forms a part of its container (15) for an uninterrupted transverse flow dialysis.

2. Dialyzer according to Claim 1, characterized in that the skins (1) and the grooved plates (2) are made the same size and with a simple geometric form with vertical walls (4).

3. Dialyzer according to Claim 1 or 2, characterized in that its dialyzing part (5) consists only of two components, namely, the dialysis skins (1) and a type of grooved plates (2), arranged staggered with respect to one another.

4. Dialyzer according to Claims 1 and 2, characterized by grooved plates (10), which are provided with grooves (3 and 3a), running transversely with respect to one another on the upper and lower sides.

5. Dialyzer according to Claims 1-4, characterized in that the grooved plates (2) have triangular grooves (14) with sides (16) in cross-section.

6. Dialyzer according to Claims 1-4, characterized in that the grooved plates (2) have angular grooves (11) with an approximately trapezoid cross section and flat surfaces (12).

7. Dialyzer according to Claims 1-6, characterized in that supports (7) with angular parts (9) and liquid-proof walls (6) are used to support the membrane filter stack (5).

8. Dialyzer according to Claims 1-7, characterized in that the angular parts (9) are liquid-permeable to create a liquid connection with the parts of the grooves (3), enclosed by them.

9. Dialyzer according to Claims 1-8, characterized in that all components of the membrane dialyzer are made of plastics.

10. Dialyzer according to Claims 1-9, characterized in that the container (15) is formed in one piece with the separation walls (6) and the supports (7) consisting of angular parts (8, 9).

12d 1-04 AT: 4.9.68 OT: 29.4.71

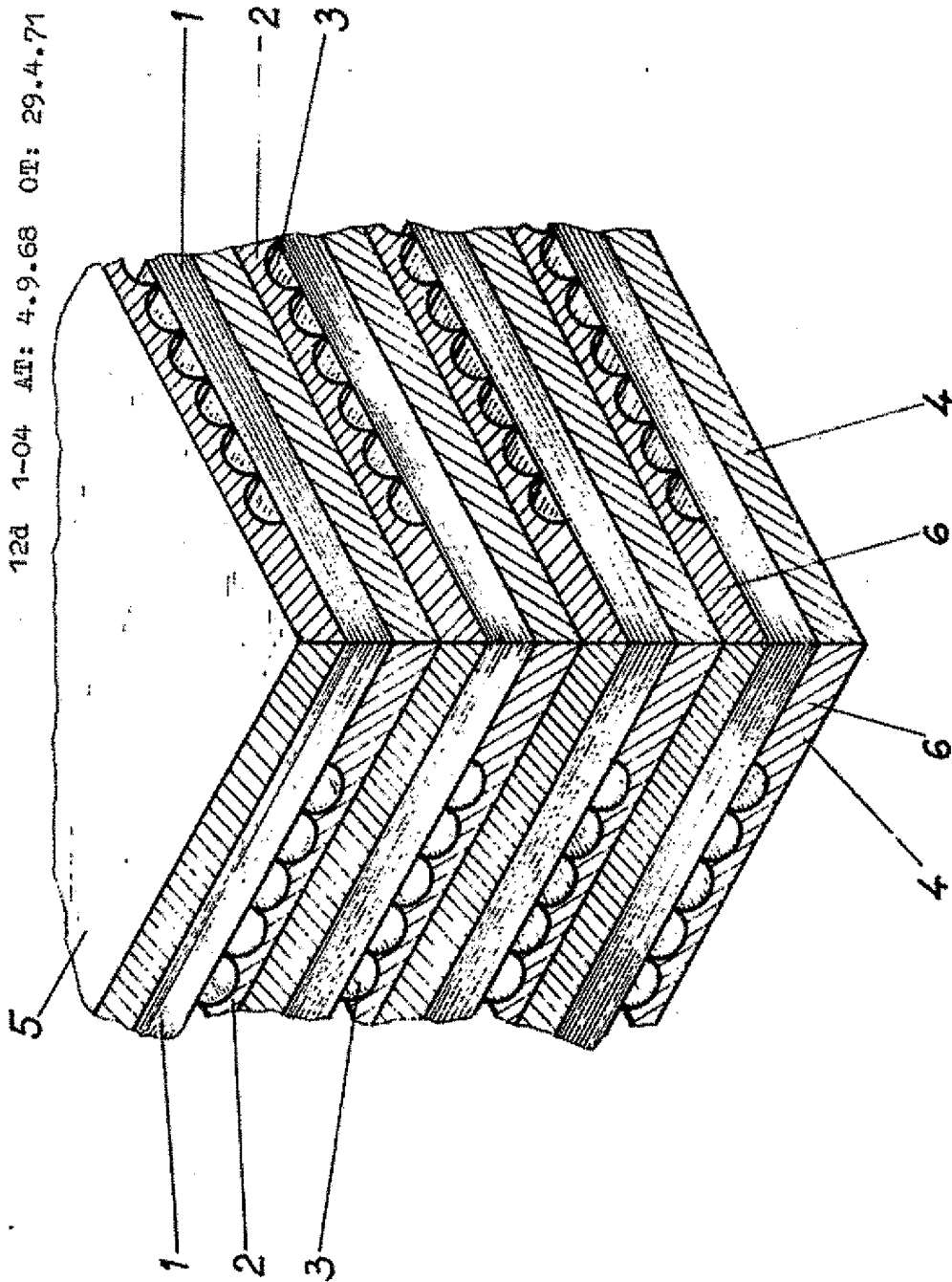


Fig. 1

